

بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**



دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۷

۱۴۰۱/۱۲/۱۹ ۵۵ جمعه



# آزمون‌های سراسری کنکور

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

## سوالات آزمون

### پایه دهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۷۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
	هنلسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه



## ریاضیات



## ریاضی (۱)

-۱ نمودار تابع  $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 + 5$  در بازه  $(a, b)$  بالاتر از خط  $y = 2/5$  قرار دارد. کمترین مقدار  $(ab)$  کدام است؟

۴) صفر

-۵ (۳)

-۴ (۲)

-۱۰ (۱)

-۲ اگر عبارت  $p(x) = 2tx^3 + (2+t^2)x + t$  به ازای همه مقادیر  $x$ ، نامنفی باشد،  $t$  چند مقدار مختلف اختیار می‌کند؟

۴) بی‌شمار

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

-۳ مجموعه جواب نامعادله  $\frac{-x^3+x}{x^3-1} < 1$  شامل چند عدد صحیح نیست؟

۴) بی‌شمار

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

-۴ مجموعه جواب نامعادلهای  $|2x-m| < n$  و  $|x+1| < 2x-n$  با هم برابر است. حاصل  $(m+n)$  کدام است؟

۷ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۱۰ (۱)

-۵ مجموعه همه  $x$ ‌هایی که  $|x-2| \leq 3 < \frac{1}{2}x+1$  باشد، کدام است؟

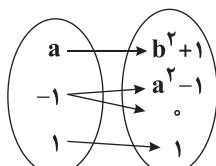
۴) چنین  $x$ ‌ای وجود ندارد.

[-۱, ۲) (۳)

(۲, ۵] (۲)

(-۶, -۱] (۱)

-۶ کدام نقطه در نامساوی  $|\frac{x+2}{1-2x}| > 1$  صدق می‌کند؟

 $\sqrt{3} - \sqrt{5}$  (۴) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$  (۳) $1 - \sqrt{2}$  (۲) $1 + \sqrt{2}$  (۱)

-۷ اگر نمودار ون مقابل مربوط به یک تابع باشد، مقدار  $b$  کدام است؟

۱) صفر یا ۱ یا -۱

۲) صفر یا ۱

-۱ یا ۱ (۳)

۴) صفر

-۸ با حذف حداقل چند نقطه از رابطه  $\{(1, 1), (2, 2), (4, 1), (1, 4), (2, 4)\}$ ، رابطه حاصل یک تابع می‌شود؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



-۹ - چه تعداد از روابط زیر تابع است؟

ج)  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$

۴ (۴)

ب)  $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 2$

۳ (۳)

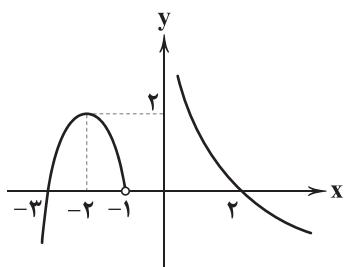
الف)  $xy = 1$

۲ (۲)

ه)  $y^2 = 2y - x^2$

د)  $|x| + |y| = 1$

۱ (۱)

-۱۰ - اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، دامنه  $g(x) = \sqrt{xf(x)}$  کدام است؟[-۳, -۱]  $\cup$  [۰, ۲] (۱)

(۰, ۲] (۲)

(- $\infty$ , -۳]  $\cup$  [۲,  $\infty$ ] (۳)(- $\infty$ , -۳]  $\cup$  (۰, ۲] (۴)-۱۱ - اگر برد تابع  $f(x) = \frac{2x+3}{x+1}$  برابر با بازه (۶, ۳] باشد، دامنه آن کدام است؟[-۱, - $\frac{3}{4}$ ] (۴)(- $\frac{3}{4}$ ,  $\infty$ ) (۳)(- $\infty$ , -۱) (۲)(- $\frac{3}{4}$ , ۰] (۱)-۱۲ - برد تابع  $y = 1 - \frac{x}{|x|}$  کدام است؟

{۲} (۴)

{۰} (۳)

{۰, ۲} (۲)

[۰, ۲] (۱)

-۱۳ - اگر  $f(x+1) - f(x-1) = 2x(1-x)$  باشد، حاصل  $f(x)$  کدام است؟-۴x<sup>2</sup> + 4x - 4 (۴)

-8x - 4 (۳)

-8x + 4 (۲)

-4x<sup>2</sup> - 4x + 4 (۱)-۱۴ - اگر  $f(x-2) = x^2 + 5x - 6$  باشد،  $f(x)$  کدام است؟x<sup>2</sup> - 11x + 18 (۴)x<sup>2</sup> - 3x + 18 (۳)x<sup>2</sup> - 9x + 18 (۲)x<sup>2</sup> - x + 18 (۱)-۱۵ - اگر نمودار توابع  $g(x) = x^2 + nx + 2$  و  $f(x) = \frac{x-m}{x+1}$  یکدیگر را در نقطه (-۱, 2) قطع کنند، حاصل  $m+n$  کدام است؟

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۱ (۱)

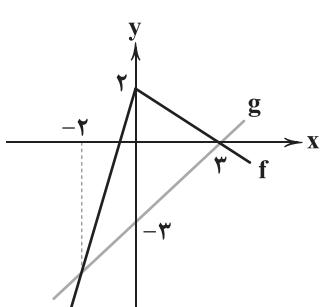
-۱۶ - با توجه به نمودار توابع  $f$  و  $g$  در شکل زیر، حاصل  $(-g)(-1) - f(-1)$  کدام است؟

۵/۵ (۱)

۳/۵ (۲)

۵ (۳)

۳ (۴)



محل انجام محاسبات



- ۲ لیتر آب روی شعله‌گاز در حال جوشیدن است. اگر در هر دقیقه  $50$  سی‌سی از آن بخار شود، پس از چند ساعت دیگر آبی در ظرف

نخواهد بود؟

$$۰/۵ (۴)$$

$$\frac{1}{3} (۳)$$

$$۱/۵ (۲)$$

$$\frac{2}{3} (۱)$$

- اگر  $f$  تابع خطی باشد، به‌طوری‌که  $f(0) = 1$  و  $f(x-2) + f(x+2) = 3$  باشد، مقدار  $f(1)$  کدام است؟

$$\frac{3}{4} (۴)$$

$$1 (۳)$$

$$\frac{1}{4} (۲)$$

$$\frac{5}{4} (۱)$$

- اگر مساحت بین نمودار تابع خطی  $f(x) = 2x + k$  و محورهای مختصات در ربع دوم برابر با  $6$  باشد، محل تلاقی نمودار  $f$  و محور  $x$ ‌ها کدام است؟

$$\sqrt{6} (۴)$$

$$-\sqrt{6} (۳)$$

$$-\sqrt{6} (۲)$$

$$2\sqrt{6} (۱)$$

- اگر دامنه و برد تابع خطی  $f$  به‌ترتیب برابر با  $(-1, 4)$  و  $[3, \frac{1}{2})$  باشد،  $f(0)$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} (۴)$$

$$-\frac{1}{2} (۳)$$

$$-\frac{5}{2} (۲)$$

$$\frac{5}{2} (۱)$$

### هندسه (۱)

- برای آن‌که دو قطر یک چهارضلعی یکدیگر را نصف کنند، لازم است این چهارضلعی یک ..... باشد.

۴) ذوزنقه

۳) متوازی‌الاضلاع

۲) مستطیل

۱) مربع

- کدام گزینه صحیح است؟

۱) چهارضلعی که دو قطر مساوی دارد، یک مستطیل است.

۲) مربع لوزی است که قطرهایش نیمساز زوایا است.

۳) هر چهارضلعی که قطرهایش برهم عمود باشند، مربع است.

۴) هر متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش عمودمنصف هم باشند، لوزی است.

- مجموع تعداد اضلاع و قطرهای یک  $n$ ‌ضلعی، نصف تعداد قطرهای یک  $(2n-2)$ ‌ضلعی می‌باشد.  $n$  کدام است؟

$$8 (۴)$$

$$7 (۳)$$

$$6 (۲)$$

$$5 (۱)$$

- در پنج‌ضلعی ABCDE، قطرهای BE و AD یکدیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. نوع چهارضلعی OBCD کدام است؟

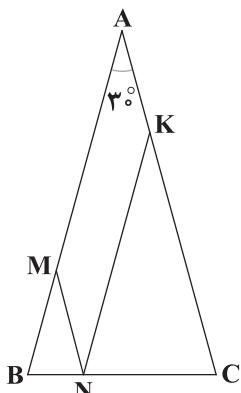
۴) مستطیل

۳) لوزی

۲) مربع

۱) ذوزنقه

محل انجام محاسبات



-۲۵- در شکل مقابل  $\triangle ABC$  متساوی الساقین و زاویه رأس آن  $30^\circ$  است. اگر محیط و مساحت متوازی الاضلاع

$\triangle KNC$  به ترتیب ۲۲ و ۱۲ باشد، مساحت  $\triangle KNC$  چقدر است؟

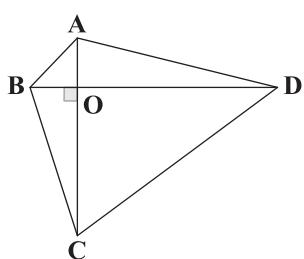
۱۲ (۲)

۲۴ (۱)

۳۶ (۴)

۱۶ (۳)

-۲۶- در شکل زیر، قطرهای چهارضلعی به مساحت  $30$  برهم عمودند. اگر  $BD = 10$  و مساحت  $\triangle ABD = 10$ ، ربع مساحت چهارضلعی باشد، اختلاف



طول پاره خطهای  $OA$  و  $OC$  چقدر است؟

۳/۵ (۱)

۲ (۲)

۴/۵ (۳)

۳ (۴)

-۲۷- در شکل مقابل  $\triangle ABC$ ، نقاط  $M$ ،  $N$  و  $P$  پای میانه‌های مثلث است. اگر مساحت مثلث  $MNP$  برابر با  $2$  باشد، مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟

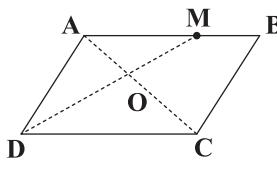
۱۰ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

-۲۸- در متوازی الاضلاع  $ABCD$  نقطه  $M$  روی ضلع  $AB$  به دلخواه انتخاب شده است. اگر  $O$  محل تلاقی  $DM$  و قطر  $AC$  باشد، کدام گزینه



همواره صحیح است؟

 $OC = OD$  (۲) $OA = OM$  (۱)

$$S_{\triangle OAD} = S_{\triangle OMC}$$

$$S_{\triangle AMC} = S_{\triangle MCD}$$
 (۳)

-۲۹- نقطه  $M$  درون مثلث متساوی الاضلاعی به مساحت  $6\sqrt{3}$  قرار دارد. مجموع فواصل نقطه  $M$  از سه ضلع مثلث چقدر است؟

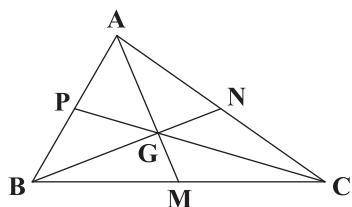
۴) نمی‌توان مشخص کرد.

 $2\sqrt{3}$  (۳)

۳ (۲)

 $3\sqrt{2}$  (۱)

-۳۰- در شکل زیر،  $G$  محل تلاقی میانه‌های مثلث است. اگر مساحت چهارضلعی  $APGN$  برابر با  $12$  باشد، مساحت مثلث  $ABC$  چقدر است؟



۴۸ (۱)

۲۴ (۲)

۳۶ (۳)

۱۸ (۴)

محل انجام محاسبات



- ۳۱ - چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف) ظرفیت گرمایی به جرم جسم وابسته است.

(ب) گرمای ویژه به دمای جسم نیز بستگی دارد.

(ج) دلیل استفاده از آب در رادیاتور خودرو ظرفیت گرمایی بالای آب است.

(د) پیرومتر، دماسنجه گازی و دماسنجه مقاومت پلاتینی جزء دماسنجه‌های معیار هستند.

۴) ۴

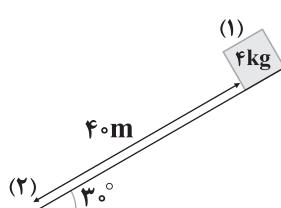
۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

- ۳۲ - مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  از نقطه (۱) بالای سطح شیبداری رها شده و به سمت پایین سطح شیبدار تا نقطه (۲) می‌لغزد. اگر

در این جایه‌جایی،  $20\text{ J}$  درصد انرژی اولیه گلوله به انرژی درونی جسم و مسیر تبدیل شده و نیروی اصطکاک در طول مسیر ثابت و برابر  $N = 1$



باشد، کار نیروی مقاومت هوا بر روی جسم در طول جایه‌جایی آن چند ژول بوده است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

-۱۲۰ (۱)

-۸۰۰ (۲)

-۶۴۰ (۳)

-۱۴۰ (۴)

- ۳۳ - گلوله‌ای به جرم  $2\text{ kg}$  را از سطح زمین با تندی اولیه  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$   $30^\circ$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله در هر متر از حرکت خود به طور

متوسط  $J = 4\text{ J}$  از انرژی خود را در اثر مقاومت هوا از دست بددهد، تندی گلوله در لحظه رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$4\sqrt{15}$  (۴)

$10\sqrt{6}$  (۳)

۳۰ (۲)

$6\sqrt{10}$  (۱)

- ۳۴ - جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  با تندی اولیه  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$   $30^\circ$  روی سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک بر روی جسم در طول حرکت آن  $3$  برابر کار

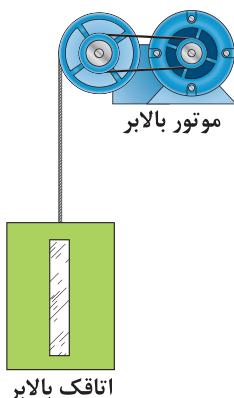
مقاومت هوا روی جسم باشد و در هر ثانیه  $5\text{ J}$  از انرژی گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شود. چند ثانیه طول می‌کشد تا این جسم متوقف شود؟

۳۰ (۴)

۱۵ (۳)

۴۵ (۲)

۲۰ (۱)



- ۳۵- جرم اتاقک بالابری به همراه بار آن  $400\text{ kg}$  می‌باشد (مطابق شکل مقابل). اگر توان متوسط موتور این بالابر برابر با  $3\text{ kW}$  باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا این بالابر را از طبقه همکف به طبقه سوم در ارتفاع  $9\text{ m}$  برسد؟  

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$
 و از نیروهای اتلافی صرف نظر کنید.)

۱۱/۲(۱)  
۳۶(۲)  
۱۰(۳)  
۱۲(۴)

- ۳۶- پمپی با توان  $4\text{ kW}$  و بازده  $85$  درصد داریم. این پمپ آب را از عمق  $6\text{ m}$  چاهی بالا آورده و با تنیدی  $2\text{ m/s}$  به مخزنی در ارتفاع  $4\text{ متری}$  سطح زمین می‌ریزد. اگر حجم مخزن  $5\text{ m}^3$  و خالی باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا این مخزن به طور کامل پر از آب شود؟

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{آب} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۱۵(۴) ۱۵۰(۳) ۱۷(۲) ۱۳(۱)

- ۳۷- دمای جسمی  $68^\circ\text{F}$  است. دمای این جسم در مقیاس سلسیوس چند درصد افزایش یابد تا دمای آن به  $158^\circ\text{F}$  برسد؟

۵۰(۴) ۱۵۰(۳) ۱۶۲(۲) ۲۵۰(۱)

- ۳۸- رابطه دماسنجد مجھولی با دماسنجدی در مقیاس فارنهایت به صورت  $\frac{x}{f} = 22 + \frac{X}{5}$  است. اگر دمای جسمی در مقیاس دماسنجد مجھول درجه افزایش یابد، دمای آن چند کلوین افزایش می‌باید؟

۴(۴) ۵(۳) ۷(۲) ۹(۱)

- ۳۹- دو میله فلزی همدمای A و B با اختلاف طول  $1\text{ cm}$  داریم. اگر طول میله B در این دما برابر با  $56\text{ cm}$  باشد، دمای این دو میله را تقریباً چند کلوین افزایش دهیم تا طول آن‌ها برابر شود؟ ( $\alpha_B = 5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ,  $\alpha_A = 4 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ )

۱۱۷(۴) ۵۵(۳) ۵۲(۲) ۴۰(۱)

- ۴۰- اگر مقدار معینی گرما را به یک ورقه فلزی دایره‌ای شکل بدھیم، مساحت آن  $2/\text{cm}^2$  درصد افزایش می‌باید. در این صورت شعاع آن چند درصد افزایش می‌باید؟

۰/۱(۴) ۱(۳) ۲(۲) ۱۰(۱)

- ۴۱- شعاع یک کره فلزی توپر  $10\text{ cm}$  می‌باشد و در اثر افزایش دما  $2\text{ mm}$  افزایش دما می‌باید. در این صورت چگالی آن تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۴(۴) - افزایش ۶(۳) - کاهش ۴(۲) - کاهش ۱(۱) - افزایش

محل انجام محاسبات



- ۴۲- ظرفی توسط ۱ لیتر جیوه به طور کامل پر شده است. اگر دمای ظرف جیوه  $80^{\circ}\text{C}$  افزایش یابد،  $162\text{g}$  جیوه از آن بیرون می‌ریزد. در این

$$\text{صورت افزایش حجم ظرف چند برابر افزایش حجم جیوه می‌باشد؟} \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{13500}{\text{جیوه}} \right)$$

۵ (۴)

۳ (۳)

 $\frac{1}{2}$  (۲) $\frac{1}{6}$  (۱)

- ۴۳- یک مکعب توپر فلزی به ضلع  $a$  داریم. اگر دمای آن را به اندازه  $\Delta\theta$  افزایش دهیم، افزایش مساحت سطح جانبی آن برابر کدام گزینه می‌باشد؟ ( $\alpha$  ضریب انبساط طولی فلز می‌باشد).

۶  $a^3\alpha\Delta\theta$  (۴)

۱۲  $a^3\alpha\Delta\theta$  (۳)

۸  $a^3\alpha\Delta\theta$  (۲)

۲  $a^3\alpha\Delta\theta$  (۱)

- ۴۴- گلوله‌ای فلزی به جرم  $m_1$  و دمای  $C_{100}^{\circ}$  را درون آبی به جرم  $m_2$  و دمای صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر مجموع جرم آب و گلوله  $12\text{kg}$  و اندازه تغییرات دمای گلوله تا رسیدن به دمای تعادل، ۴ برابر اندازه تغییرات دمای آب باشد، جرم گلوله چند کیلوگرم بوده

$$\text{است؟} \left( \text{فلز} c = 525 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \text{آب} c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \right)$$

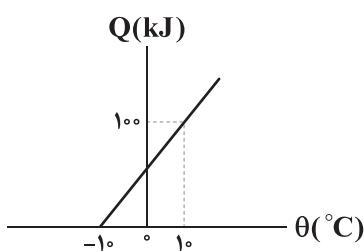
۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

- ۴۵- نمودار تغییرات دمای جسمی به جرم  $m$  بر حسب گرمایی داده شده به آن، مطابق شکل زیر است. چند ژول گرما لازم است تا دمای این جسم

از  $10^{\circ}\text{C}$  به  $12^{\circ}\text{C}$  برسد؟

۱۲  $\times 10^3$  (۱)

۵  $\times 10^3$  (۲)

۱۰۴ (۳)

۲  $\times 10^3$  (۴)

- ۴۶- آب درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی  $8200 \frac{\text{J}}{\text{C}}$  قرار دارد. اگر به وسیله گرمکنی به این گرماسنج گرما دهیم، هشت دقیقه طول می‌کشد تا

$$\text{دمای آب و گرماسنج } C_{12}^{\circ} \text{ افزایش یابد. توان این گرمکن چند وات است؟} \left( \text{آب} c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.C}} \text{ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.} \right)$$

۷۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۶۲۵ (۲)

۳۰۰ (۱)

- ۴۷- قطعه فلزی با دمای  $C_{40}^{\circ}$  را درون  $400\text{g}$  آب با دمای  $C_{60}^{\circ}$  می‌اندازیم. اگر دمای تعادل  $C_{48}^{\circ}$  شود، ظرفیت گرمایی فلز چند واحد SI

$$\text{است؟} \left( \text{آب} c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.C}} \text{ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.} \right)$$

۲۶۰۰ (۴)

۲۵۸۰ (۳)

۲۵۶۰ (۲)

۲۵۲۰ (۱)



- ۴۸ - گلوله‌ای فلزی به جرم  $1\text{ kg}$  و دمای  $100^\circ\text{C}$  داریم. اگر این گلوله را درون  $2\text{ kg}$  از مایع A با دمای  $10^\circ\text{C}$  بیندازیم، دمای تعادل  $20^\circ\text{C}$  می‌شود و اگر این گلوله را درون  $1\text{ kg}$  از مایع B با دمای  $10^\circ\text{C}$  بیندازیم، دمای تعادل  $40^\circ\text{C}$  می‌شود. حال اگر  $4\text{ kg}$  از مایع A با دمای  $C$  را با  $2\text{ kg}$  از مایع B با دمای  $C$  مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید).

۵۲ (۴)

۴۲ (۳)

۳۲ (۲)

۲۲ (۱)

- ۴۹ - ۲ دقیقه طول می‌کشد تا یک گرمکن الکتریکی با مصرف  $84\text{ kJ}$  انرژی الکتریکی، دمای  $200\text{ g}$  آب را از  $20^\circ\text{C}$  به  $100^\circ\text{C}$  برساند. بازده این

$$\text{گرمکن چند درصد می‌باشد؟} \quad (m_B = 8400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.})$$

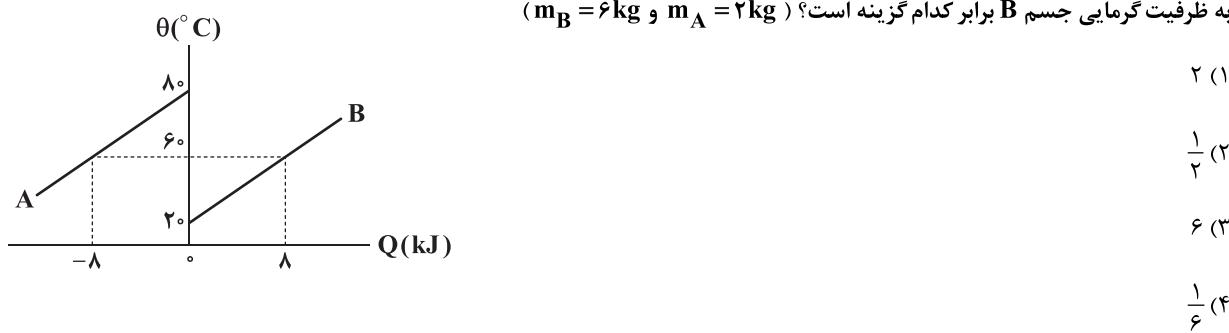
۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

- ۵۰ - نمودار تغییرات دمای دو جسم A و B بر حسب گرفته شده یا داده شده به آن‌ها، مطابق شکل زیر است. نسبت ظرفیت گرمایی جسم A به ظرفیت گرمایی جسم B برابر کدام گزینه است؟ ( $m_B = 6\text{ kg}$  و  $m_A = 2\text{ kg}$ )





- ۵۱ - کدامیک از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«سوخت‌های سبز ..... سوخت‌های فسیلی .....»

آ) همانند - گازهای گلخانه‌ای تولید می‌کنند.

ب) برخلاف - به وسیله جانداران ذره‌بینی به اتم‌های سازنده تجزیه می‌شوند.

پ) همانند - در ساختار خود کربن دارند.

ت) همانند - در جهت اهداف توسعه پایدار نیستند.

۴) «ب» و «پ»

۳) «آ» و «ب»

۲) «آ» و «ب»

۱) «پ» و «ت»

- ۵۲ - چه تعداد از مطالب زیر جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«گاز ..... را می‌توان ..... تهییه کرد.»

آ) اوزون - از واکنش اکسید قوه‌های رنگ نیتروژن با گاز اکسیژن در تروپوسفر

ب) آمونیاک - در حضور کاتالیزگر یا جرقه در مخلوط نیتروژن و هیدروژن

پ) سمی کربن مونوکسید - از سوختن گاز شهری در مقدار کافی اکسیژن

ت) نیتروژن مونوکسید - در دمای بالا یا با جرقه در مخلوط نیتروژن و اکسیژن

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

- ۵۳ - با این‌که ..... اما .....

۱) قیمت تمام شده پلاستیک‌های سبز بسیار کم است - منابع تهییه آن‌ها محدود است.

۲) نیتروژن واکنش‌پذیری زیادی دارد - حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه با هیدروژن در دمای اتاق واکنش نمی‌دهد.

۳) اکسیژن واکنش‌پذیری زیادی دارد - حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه با هیدروژن واکنش نمی‌دهد.

۴) تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بر هزینه است - تولید آن، صرفه اقتصادی دارد.

- ۵۴ - چه تعداد از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کنند؟

«گازها ..... مایعات، .....»

ب) برخلاف - حجم معینی ندارند.

آ) همانند - شکل معینی ندارند.

ت) برخلاف - تراکم‌پذیر هستند.

پ) همانند - تابع شکل ظرف هستند.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱



- ۵۵- یک مول از هر یک از گازهای زیر را در اختیار داریم. ترتیب درست مقایسه شمار اتم‌های نمونه‌ها در کدام گزینه آمده است؟

(آ) گازی که برای پر کردن و تنظیم باد تاییر خودروها به جای هوا استفاده می‌شود.

(ب) گازی که در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

(پ) گازی که در فرایند هابر در دمای  $232\text{ K}$  به صورت مایع جدا می‌شود.

(ت) گازی که عامل رنگ قهقهه‌ای آلوده کلان شهرهاست.

$$(۴) \quad \text{پ} < \text{ت} < \text{ب} < \text{آ}$$

$$(۳) \quad \text{ت} < \text{ب} < \text{آ} = \text{پ}$$

$$(۲) \quad \text{پ} < \text{ب} = \text{ت} < \text{آ}$$

$$(۱) \quad \text{ت} = \text{پ} < \text{ب} < \text{آ}$$

- ۵۶- چه تعداد از نمودارهای زیر صعودی است؟ (سایر متغیرها را ثابت فرض کنید).

• حجم بر حسب مول

$$۴ (۴)$$

• مول بر حسب دما

$$۳ (۳)$$

• فشار بر حسب دما

$$۲ (۲)$$

• حجم بر حسب فشار

$$۱ (۱)$$

- ۵۷- بدن انسان در طول شبانه‌روز به طور میانگین ..... گرم گلوکز مصرف می‌کند و برای مصرف این مقدار گلوکز در شرایط STP لیتر

گاز اکسیژن لازم است. ( $O=16, C=12, H=1: g\cdot mol^{-1}$ )

$$۳۳۶ - ۴۵۰ (۴)$$

$$۴۴۸ - ۴۵۰ (۳)$$

$$۳۳۶ - ۲۵۰ (۲)$$

$$۱۷۵ - ۲۵۰ (۱)$$

- ۵۸- کدام یک از عبارت‌های زیر درست‌اند؟ ( $O=16, C=12, N=14: g\cdot mol^{-1}$ )

(آ) در شرایطی که حجم مولی گازها  $22/4 L$  است، دما  $273\text{ K}$  و فشار  $1\text{ atm}$  است.

(ب) در دما و فشار یکسان، جرم‌های برابر از کربن مونوکسید و نیتروژن، حجم و تعداد اتم برابری دارند.

(پ) در هر فرد بالغ به‌طور میانگین ۶ لیتر اکسیژن در هر دقیقه وارد ریه‌ها می‌شود.

(ت) بدون دانستن دما و فشار، نمی‌توان حجم یک گاز را مشخص کرد.

$$\text{«آ» و «پ» و «ت»} (۴)$$

$$\text{«آ» و «پ» و «ب»} (۳)$$

$$\text{«آ» و «ت»} (۲)$$

$$\text{«آ» و «پ»} (۱)$$

- ۵۹- در شرایطی که هر گرم گاز اکسیژن  $400\text{ cm}^3$  حجم دارد،  $500$  مول گاز نیتروژن چند متر مکعب حجم دارد؟ ( $N=14, O=16: g\cdot mol^{-1}$ )

$$6/4 (۴)$$

$$40 (۳)$$

$$64 (۲)$$

$$4 (۱)$$

- ۶۰- یک گرم از کدام یک از گازهای حاصل از عناصر زیر در دما و فشار اتفاق، حجم کمتری را اشغال می‌کند؟

(۲) فراوان‌ترین عنصر جهان

(۱) فراوان‌ترین عنصر موجود در هوا کره

(۴) دومین عنصر فراوان کره زمین

(۳) دومین عنصر فراوان سیاره مشتری



- ۶۱- چند مورد از مطالعه زیر درست است؟

• مواد با ساختارهای مشابه، خواص شیمیایی مشابهی نیز دارند.

• با وجود لایه اوزون، بخش عمدۀ پرتوهای فرابنفش به زمین می‌رسند.

• در گلخانه‌ها در تمام فصول سال، فراورده‌های کشاورزی کشت می‌شود.

• با وجود لایه پلاستیک شفاف در ظهر یک روز زمستانی، دمای درون گلخانه بالاتر از بیرون آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۶۲- در سیلندری با پیستون متحرک، اگر دمای گاز را بر حسب کلوین ۲ برابر کنیم، چند مورد از تغییرات زیر رخ می‌دهد؟

• حجم آن  $200\%$  افزایش می‌یابد.

• فشار آن دو برابر می‌شود.

• مول گازها نصف می‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

- ۶۳- درصد جرمی عنصر  $M$  در اکسیدهای  $M_2O_3$  و  $MO$  به ترتیب  $70\%$  و  $77/77\%$  است. نسبت جرم مولی  $M_2O_3$  به  $MO$  به تقریب کدام است؟

۱/۸۳ (۴)

۲/۸۵ (۳)

۱/۵۵ (۲)

۲/۲۲ (۱)

- ۶۴- از واکنش جرم‌های برابر از کدام‌یک از فلزات زیر با  $HCl$  در شرایط یکسان، گاز هیدروژن بیشتری تولید می‌شود؟ (در این واکنش، علاوه بر

گاز هیدروژن، کلرید فلز نیز تولید می‌شود).

 $_{\text{۲}}^{\text{۴}}\text{Ca}$  (۴) $_{\text{۱۱}}^{\text{۲۳}}\text{Na}$  (۳) $_{\text{۱۳}}^{\text{۲۷}}\text{Al}$  (۲) $_{\text{۱۲}}^{\text{۲۴}}\text{Mg}$  (۱)

- ۶۵- ۴ ظرف حاوی گازهای مختلف با حجم ثابت و دمای برابر در اختیار داریم. چه تعداد از مقایسه‌های زیر در مورد آن‌ها درست است؟

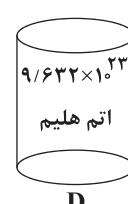
$(\text{O}=16, \text{N}=14, \text{C}=12, \text{He}=4, \text{H}=1: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$

۱) جرم:  $B < C$

ب) شمار اتم‌ها:  $A < C$

پ) فشار:  $C < D$

ت) جرم فراورده‌های حاصل از سوختن کامل گاز ظرف  $C$  مجموع جرم گازهای سه ظرف دیگر



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶۶- ۱۱۰ گرم گاز پروپان به صورت جداگانه یکبار به صورت ناقص و یکبار به صورت کامل سوزانده می‌شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرفی در شرایط STP بحسب لیتر و مجموع جرم آب تولید شده در دو واکنش بمحاسبه گرم به ترتیب کدام است؟ ( $O=16$ ,  $C=12$ ,  $H=1: g/mol^{-1}$ )

$$36^{\circ} - 56^{\circ} \quad (4)$$

$$224^{\circ} - 56^{\circ} \quad (3)$$

$$36^{\circ} - 84^{\circ} \quad (2)$$

$$224^{\circ} - 84^{\circ} \quad (1)$$

۶۷- از واکنش سوختن کامل ۴۰ گرم متان در ..... لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP,  $2/5$  مول گاز کربن دی‌اکسید و ..... مولکول بخار

آب تولید می‌شود. ( $O=16$ ,  $C=12$ ,  $H=1: g/mol^{-1}$ )

$$3/0 \times 10^{24} - 56^{\circ} \quad (4)$$

$$1/505 \times 10^{24} - 112^{\circ} \quad (3)$$

$$1/505 \times 10^{24} - 56^{\circ} \quad (2)$$

$$3/0 \times 10^{24} - 112^{\circ} \quad (1)$$

۶۸- یک نمونه مخلوط شامل ۱۶ گرم از گازهای پروپان ( $C_3H_8$ ) و پنتان ( $C_5H_{12}$ ) در شرایط STP به طور کامل می‌سوزد. اگر در پایان

واکنش  $1/1$  مول کربن دی‌اکسید جمع‌آوری شود، در مجموع دو واکنش چند لیتر اکسیژن مصرف شده است؟ ( $C=12$ ,  $H=1: g/mol^{-1}$ )

$$35/84 \quad (4)$$

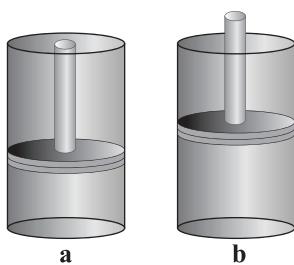
$$17/92 \quad (3)$$

$$40/32 \quad (2)$$

$$32/4 \quad (1)$$

۶۹- در یک سیلندر با پیستون روان، چه تعداد از موارد زیر منجر به تغییر وضعیت سیلندر از حالت a به b می‌شود؟ (در هر کدام از سیلندرها

مقداری گاز وجود دارد).



- افزایش شمار ذره‌های گاز

- افزایش دمای گاز

- افزایش شمار وزنه‌های پیستون

- تجزیه گاز آمونیاک به عنصرهای سازنده

$$4/4 \quad (4)$$

$$3/3 \quad (3)$$

$$2/2 \quad (2)$$

$$1/1 \quad (1)$$

۷۰- شمار اتم‌ها در  $2/5$  مول گاز متان با شمار مولکول‌ها در یک نمونه گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP برابر است. حجم نمونه

کربن دی‌اکسید به تقریب چند لیتر است؟

$$280 \quad (4)$$

$$140 \quad (3)$$

$$224 \quad (2)$$

$$112 \quad (1)$$

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۷۵

جمعه ۱۹/۱۲/۱۴۰۱



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۷۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه

دهم ریاضی

# آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس	تعداد
مریم ولی عابدینی - مینا نظری مینا مقدسی	ندا فرهنگی	ریاضی ۱	۲
		هندسه ۱	
مروارید شاهحسینی علی رئوفی	احمد رضازادگان قطب آبادی	فیزیک	
ایمان زارعی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی	



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نبش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاهحسینی - مریم پارساپیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروفنگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



## حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

- مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

- مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

- تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

۸- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۶۴۲-۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا، 

صدای دانشآموز است.



۱ ۴

$$\frac{x+1}{2-x} > 0 \quad \text{تعیین علامت} \rightarrow -1 < x < 2 \quad (1)$$

	-1	2
x+1	-	+
2-x	+	-
$\frac{x+1}{2-x}$	-	+

تنه

$$|2x-m| < n \Rightarrow -n < 2x-m < n \xrightarrow{+m} m-n < 2x < m+n$$

$$\xrightarrow{\div 2} \frac{m-n}{2} < x < \frac{m+n}{2} \quad (2)$$

از تساوی جواب‌های (1) و (2) داریم:

$$(1) = (2) \Rightarrow \begin{cases} \frac{m-n}{2} = -1 \Rightarrow m-n = -2 \\ \frac{m+n}{2} = 2 \Rightarrow m+n = 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} 2m = 2 \Rightarrow m = 1$$

$$m+n = 4 \xrightarrow{m=1} n = 3$$

$$m^2 + n^2 = 1^2 + 3^2 = 1 + 9 = 10. \quad \text{بنابراین:}$$

۲ ۵

$$\overbrace{|x-2| \leq 3 < \frac{1}{2}x + |x|}^{(1)}$$

$$(1) \Rightarrow |x-2| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq x-2 \leq 3 \xrightarrow{+2} -1 \leq x \leq 5$$

$$(2) \Rightarrow \frac{1}{2}x + |x| > 3 \quad \left\{ \begin{array}{l} x \geq 0 \Rightarrow \frac{1}{2}x + x > 3 \Rightarrow \frac{3}{2}x > 3 \Rightarrow x > 2 \\ x < 0 \Rightarrow \frac{1}{2}x - x > 3 \Rightarrow -\frac{1}{2}x > 3 \Rightarrow x < -6 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \geq 0, x > 2 \Rightarrow x > 2 \\ x < 0, x < -6 \Rightarrow x < -6 \end{cases} \xrightarrow{\text{اجتماع}} \{x < -6\} \cup \{x > 2\}$$

بنابراین از اشتراک جواب‌های (1) و (2) داریم:

$$(1) \cap (2) \Rightarrow 2 < x \leq 5$$

۱ ۶

$$|\frac{x+2}{1-2x}| > 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x+2}{1-2x} > 1 \Rightarrow \frac{x+2}{1-2x} - 1 > 0 \\ \frac{x+2}{1-2x} < -1 \Rightarrow \frac{x+2}{1-2x} + 1 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \frac{x+2-(1-2x)}{1-2x} &> 0 \Rightarrow \frac{3x+1}{1-2x} > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \frac{-1}{3} < x < \frac{1}{2} \quad (1) \\ \frac{x+2+1-2x}{1-2x} &< 0 \Rightarrow \frac{-x+3}{1-2x} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \frac{1}{2} < x < 3 \quad (2) \end{aligned}$$

از اجتماع جواب‌های (1) و (2) داریم:

$$-\frac{1}{3} < x < 3 - \left\{ \frac{1}{2} \right\} = \text{مجموعه جواب}$$

در بین گزینه‌ها فقط گزینه (1) در این مجموعه جواب صدق می‌کند.

## ریاضیات

۲ ۱

$$f(x) > 2/5 \Rightarrow -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 5 > \frac{5}{2}$$

$$\xrightarrow{\times(-2)} x^2 - 4x - 10 < -5 \Rightarrow x^2 - 4x - 10 + 5 < 0.$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 5 < 0 \Rightarrow (x+1)(x-5) < 0.$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < x < 5$$

کمترین مقدار  $(a \times b)$  زمانی است که  $a$  و  $b$  هم علامت نباشند و از نظر عددی حاصل ضرب آن‌ها بیشترین مقدار باشد:

$$a \times b = -1 \times 5 = -5$$

۲ ۲

$$p(x) = 2tx^2 + (2+t^2)x + t$$

به ازای همه مقادیر  $x$  نامنفی است، یعنی همواره  $p(x) \geq 0$  می‌باشد.بنابراین باید  $a > 0$  و  $\Delta \leq 0$  باشد:

$$\begin{cases} \Delta \leq 0 \Rightarrow (2+t^2)^2 - 4(2t)(t) \leq 0 \\ a > 0 \Rightarrow 2t > 0 \Rightarrow t > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4 + t^4 + 4t^2 - 8t^2 \leq 0 \Rightarrow t^4 - 4t^2 + 4 \leq 0 \\ t > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (t^2 - 2)^2 \leq 0 \Rightarrow (t^2 - 2) = 0 \Rightarrow t = \pm \sqrt{2}$$

فقط یک مقدار می‌تواند اختیار کند.  $t = \sqrt{2} \Rightarrow$  اشتراک

۲ ۳

$$\frac{-x^2 + x}{x^2 - 1} < 1 \xrightarrow{x \neq 1} \frac{-x(x-1)}{(x-1)(x^2+x+1)} < 1$$

$$\Rightarrow \frac{-x}{x^2+x+1} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{-x - x^2 - x - 1}{x^2+x+1} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{-x^2 - 2x - 1}{x^2+x+1} < 0 \xrightarrow{\times(-1)} \frac{x^2 + 2x + 1}{x^2+x+1} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x+1)^2}{x^2+x+1} > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cc|c} x & & -1 & \\ \hline (x+1)^2 & + & 0 & + \\ x^2+x+1 & + & + & + \\ \hline & + & 0 & + \end{array}$$

کسر

بنابراین مجموعه جواب برابر با  $\{x \mid x \in \mathbb{R} \text{ و } x \neq -1\}$  است. یعنی جواب شامل دو عدد

صحیح نیست.



$$\frac{x(-1)}{x+1} > \frac{4x+3}{x+1} \Rightarrow \text{تعیین علامت} \rightarrow \{x < -\frac{3}{4}\} \cup \{x > -\frac{3}{4}\} \quad (**)$$

از اشتراک جواب‌های (\*) و (\*\*) داریم:  
 $-\frac{3}{4} < x \leq 0$

اولاً  $x \neq 0$  است، پس دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$1) x > 0: y = 1 - \frac{x}{|x|} = 1 - \frac{x}{x} = 1 - 1 = 0$$

$$2) x < 0: y = 1 - \frac{x}{|x|} = 1 - \frac{x}{-x} = 1 + 1 = 2$$

بنابراین برد تابع  $\{2, 0\}$  است.

۲ ۱۳

$$f(x) = 2x(1-x) \begin{cases} f(x+1) = 2(x+1)(1-(x+1)) \\ f(x-1) = 2(x-1)(1-(x-1)) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x+1) = 2(x+1)(-x) = -2x(x+1) = -2x^2 - 2x \\ f(x-1) = 2(x-1)(2-x) = 2(2x-x^2 - 2+x) = -2x^2 + 6x - 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x+1) - f(x-1) = -2x^2 - 2x + 2x^2 - 6x + 4 = -8x + 4$$

روش اول: از تغییر متغیر  $t = x - 2$  داریم

$$x - 2 = t \Rightarrow x = t + 2 \quad (*)$$

$$f(x-2) = x^2 + 5x - 6 \xrightarrow{(*)} f(t) = (t+2)^2 + 5(t+2) - 6$$

$$\Rightarrow f(t) = t^2 + 4t + 4 + 5t + 10 - 6$$

$$\Rightarrow f(t) = t^2 + 9t + 8$$

$$\Rightarrow f(1-x) = (1-x)^2 + 9(1-x) + 8 = x^2 - 2x + 1 + 9 - 9x + 8$$

$$\Rightarrow f(1-x) = x^2 - 11x + 18$$

روش دوم: با تغییر  $x$  به  $(-x+3)$  داریم:

$$f(x-2) = x^2 + 5x - 6 \xrightarrow{-x+3 \text{ به جای } x \text{ قرار می‌دهیم}} f(-x+3-2)$$

$$= (-x+3)^2 + 5(-x+3) - 6$$

$$\Rightarrow f(-x+1) = x^2 - 6x + 9 - 5x + 15 - 6$$

$$\Rightarrow f(1-x) = x^2 - 11x + 18$$

نقطه (-1, 2) در هر دو ضابطه  $f$  و  $g$  صدق می‌کند:

$$f(x) = \frac{x-m}{x+1} \xrightarrow{f(-1)=-1} -1 = \frac{2-m}{2+1} \Rightarrow 2-m=-3$$

$$\Rightarrow m=2+3=5$$

$$g(x) = x^2 + nx + 2 \xrightarrow{g(-1)=-1} -1 = 1^2 + 2n + 2 \Rightarrow 2n+6=-1$$

$$\Rightarrow 2n=-7 \Rightarrow n = \frac{-7}{2} = -\frac{7}{2}$$

$$m+n=5+\left(-\frac{7}{2}\right)=\frac{3}{2}$$

بنابراین:

۴ ۷ از (-1) دو فلش خارج شده است، پس باید دو مقدار متناظر با هم برابر باشد:

$a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = \pm 1$  و در نتیجه داریم:

$$a = 1: \begin{array}{c} 1 \rightarrow b^2 + 1 \\ -1 \rightarrow \circ \\ 1 \rightarrow 1 \end{array} \Rightarrow b^2 + 1 = 1 \Rightarrow b^2 = 0 \Rightarrow b = 0$$

$$a = -1: \begin{array}{c} -1 \rightarrow b^2 + 1 \\ -1 \rightarrow \circ \\ 1 \rightarrow 1 \end{array} \Rightarrow b^2 + 1 = 0 \Rightarrow b^2 = -1 \quad (\text{غیرقیمتی})$$

۳ ۸ بین (۱, ۱) و (۱, ۴) یک نقطه را حذف می‌کنیم.

بین (۱, ۲) و (۲, ۴) یک نقطه را حذف می‌کنیم.

بنابراین حداقل  $3 = 1+2$  نقطه را باید حذف کنیم.

۳ ۹ بررسی گزاره‌ها:

الف)  $xy = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{x}$  به ازای هر  $x$  یک  $y$  داریم ✓

$$(ب) \frac{x+y}{y} = 2 \Rightarrow \frac{x^2 + y^2}{xy} = 2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 2xy$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2xy = 0 \Rightarrow (x-y)^2 = 0 \Rightarrow x-y = 0$$

⇒  $y = x$  به ازای هر  $x$  یک  $y$  داریم. ✓

$$(ج) \sqrt{x} + \sqrt{y} = 1 \Rightarrow \sqrt{y} = 1 - \sqrt{x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} y = (1 - \sqrt{x})^2$$

بنابراین به ازای هر  $x > 0$  یک  $y$  به دست می‌آید.

د)  $|x| + |y| = 1 \xrightarrow{x=0} 0 + |y| = 1 \Rightarrow |y| = 1 \Rightarrow y = \pm 1$  به دست می‌آید. ✗

ه)  $y^2 - 2y + x^2 = 0 \Rightarrow y^2 - 2y + 1 + x^2 = 1 \Rightarrow (y-1)^2 + x^2 = 1$

$$\xrightarrow{x=0} (y-1)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} y-1 = 1 \Rightarrow y = 2 \\ y-1 = -1 \Rightarrow y = 0 \end{cases} \quad \text{به دست می‌آید. ✗}$$

۴ ۱۰ باید زیر رادیکال نامنفی باشد:

$$xf(x) \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0, f(x) \geq 0 \xrightarrow{\text{نمودار}} (0, 2] \\ x \leq 0, f(x) \leq 0 \xrightarrow{\text{نمودار}} (-\infty, -3] \end{cases} \quad (1) \quad (2)$$

از اجتماع (۱) و (۲) داریم: دامنه  $= (-\infty, -3] \cup (0, 2]$

۱ ۱۱

$$3 \leq f(x) < 6 \Rightarrow 3 \leq \frac{2x+3}{x+1} < 6 \quad \begin{matrix} (1) \\ (2) \end{matrix}$$

$$(1) \Rightarrow \frac{2x+3}{x+1} - 3 \geq 0 \Rightarrow \frac{2x+3-3(x+1)}{x+1} \geq 0 \Rightarrow \frac{-x}{x+1} \geq 0$$

$$\xrightarrow{x(-1)} \frac{x}{x+1} \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < x \leq 0 \quad (*)$$

$$(2) \Rightarrow \frac{2x+3}{x+1} - 6 < 0 \Rightarrow \frac{2x+3-6(x+1)}{x+1} < 0 \Rightarrow \frac{-4x-3}{x+1} < 0$$



$$\Rightarrow S = \frac{|k| \times \frac{-k}{\sqrt{2}}}{2} = 6 \xrightarrow{k > 0} S = \frac{k \times \frac{k}{\sqrt{2}}}{2} = 6$$

$$\Rightarrow \frac{k^2}{4} = 6 \Rightarrow k^2 = 24 \xrightarrow{k > 0} k = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

$$x = -\frac{k}{\sqrt{2}} = -\frac{-2\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = -\sqrt{6}$$

۱ ۲۰

$$\text{دامنه} = [-1, 4) \quad \begin{cases} f(-1) = 3 \\ f(4) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$f(x) = ax + b \quad \begin{cases} f(-1) = 3 \Rightarrow a(-1) + b = 3 \Rightarrow b - a = 3 \quad (1) \\ f(4) = \frac{1}{2} \Rightarrow 4a + b = \frac{1}{2} \Rightarrow 4a + b = \frac{1}{2} \quad (2) \end{cases}$$

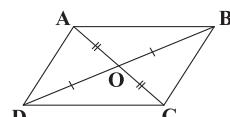
$$\xrightarrow{(2)-(1)} 5a = \frac{1}{2} - 3 \Rightarrow 5a = \frac{1-6}{2} \Rightarrow 5a = -\frac{5}{2} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$b - a = 3 \xrightarrow{a = -\frac{1}{2}} b + \frac{1}{2} = 3$$

$$\Rightarrow b = 3 - \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2} \xrightarrow{x=0} f(0) = \frac{5}{2}$$

۳ ۲۱ هر متوازی‌الاضلاع چهارضلعی است که قطرهایش منصف یکدیگرند.



$$\begin{cases} OA = OC \\ OB = OD \\ \hat{O} = \hat{O} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle OAB \cong \triangle OCD \\ \triangle OAD \cong \triangle OBC \end{cases}$$

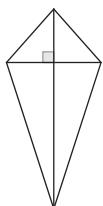
$$\Rightarrow \begin{cases} AB = CD \\ AD = BC \end{cases} \Rightarrow \text{متوازی‌الاضلاع است. ABCD}$$

۴ ۲۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ذوزنقه متساوی‌الساقین هم دو قطر متساوی دارد.

۲) در لوزی هم قطرها نیمساز زوایا است، اما لزوماً زوایا  $90^\circ$  نیست.

۳) کایت و لوزی هم قطرهایش برهمنمود است، اما مربع نیست.

۱۶ ۲ ابتدا ضابطه تابع  $g$  را می‌یابیم:

$$g(x) = ax + b \quad \begin{cases} g(2) = 0 \\ g(0) = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 = 2a + b \\ -3 = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a = 3 \\ a = 1.5 \end{cases} \Rightarrow a = 1.5$$

$$g(x) = x - 3 \xrightarrow{x=-2} g(-2) = -2 - 3 = -5 \quad (1)$$

پس برای  $x = 0$ ، نمودار تابع  $f$  از نقاط  $(0, -5)$  و  $(0, 2)$  می‌گذرد.

$$x < 0: f(x) = mx + n \quad \begin{cases} (0, 2) \\ (-2, -5) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ -5 = -2m + n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -3.5 \\ n = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2m = n + 5 \xrightarrow{n=2} 2m = 7 \Rightarrow m = 3.5$$

$$\Rightarrow f(x) = 3.5x + 2 \xrightarrow{x=-1} f(-1) = -3.5 + 2 = -1.5 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow f(-1) - g(-2) = -1.5 + 5 = 3.5$$

۱ ۱۷ با یک تابع خطی مواجه‌ایم که شیب آن برابر با  $-5$  است:

$$f(x) = -5x + n \xrightarrow{f(0)=2000} n = 2000$$

$$\Rightarrow f(x) = -5x + 2000$$

حال برای آن‌که ببینیم پس از چه مدت آبی در ظرف نخواهد بود، باید

معادله  $f(x) = 0$  را حل کیم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow -5x + 2000 = 0 \Rightarrow 5x = 2000 \Rightarrow x = \frac{2000}{5} = 400$$

يعني پس از  $400$  دقیقه یا  $\frac{400}{60} = \frac{2}{3}$  ساعت آبی در ظرف نخواهد بود.

۱ ۱۸

$$f(x-2) + f(x+2) = 3 \xrightarrow{x=2} f(2-2) + f(2+2) = 3$$

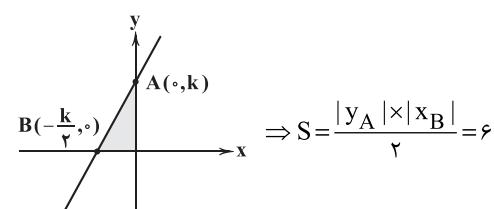
$$\Rightarrow f(0) + f(4) = 3 \xrightarrow{f(0)=1} 1 + f(4) = 3 \Rightarrow f(4) = 2$$

$$\begin{cases} f(0) = 1 \Rightarrow (0, 1) \\ f(4) = 2 \Rightarrow (4, 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{2-1}{4-0} = \frac{1}{4} \\ n = 1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{f(x)=mx+n} f(x) = \frac{1}{4}x + 1 \xrightarrow{x=1} f(1) = \frac{1}{4} + 1 = \frac{5}{4}$$

۲ ۱۹ باید محل تلاقی نمودار  $f$  در محورهای مختصات را بیابیم:

$$y = 2x + k$$

تقاطع با محور  $y$ ها:  $y = 2(0) + k \Rightarrow y = k \Rightarrow A(0, k)$ تقاطع با محور  $x$ ها:  $0 = 2x + k \Rightarrow x = -\frac{k}{2} \Rightarrow B(-\frac{k}{2}, 0)$ 



$$\xrightarrow{\text{متساوی الساقین}} \Delta KNC \Rightarrow \begin{cases} KN = KC = x \\ NK = 3^\circ \end{cases}$$

$$\text{محیط } AMNK = 22 \Rightarrow 2(a+x) = 22 \Rightarrow a+x = 11 \quad (*)$$

از طرفی در مثلث قائم الزاویه  $AHK$   $\hat{A} = 3^\circ$  پس ضلع روبروی آن نصف وتر است:

$$KH = \frac{1}{2} AK = \frac{a}{2} \Rightarrow S_{AMNK} = KH \times AM = \frac{a}{2} \times x = \frac{ax}{2} = 12$$

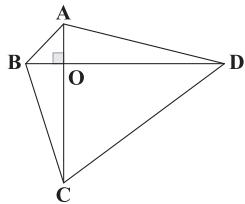
$$\Rightarrow ax = 24 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{\text{و } (**)} a = 3 \text{ و } x = 8$$

ارتفاع  $NH'$  از  $\Delta KNC$  رارسم می‌کنیم، داریم:

$$NH' = \frac{1}{2} KN = \frac{x}{2} = \frac{8}{2} = 4 \Rightarrow S_{\Delta KNC} = \frac{1}{2} NH' \times KC = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16$$

۴ ۲۶



$$S_{ABCD} = \frac{AC \times BD}{2} = 10 \xrightarrow{BD=10} 10 \times AC = 60$$

$$\Rightarrow AC = \frac{60}{10} = 6$$

از طرفی در دو مثلث  $ABD$  و  $BCD$ ، قاعده  $BD$  مشترک است، پس نسبت ارتفاعها با نسبت مساحت‌ها برابر است:

$$\frac{S_{\Delta ABD}}{S_{\Delta BCD}} = \frac{OA}{OC} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{S_{\Delta ABD}}{S_{ABCD}} = \frac{OA}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{OA}{6} \Rightarrow OA = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1.5$$

$$OC = AC - OA = 6 - 1.5 = 4.5$$

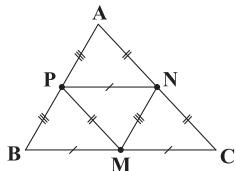
و بنابراین داریم:

$$OC - OA = 4.5 - 1.5 = 3$$

و در نتیجه:

(ض ض ض) چهار مثلث کوچک ایجاد شده با هم همنهشت و همساحت می‌باشند، پس داریم:

$$S_{\Delta ABC} = 4S_{\Delta MNP} = 4 \times 2 = 8$$



۲ ۲۷

$$n + \frac{n(n-3)}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{(2n-2)(2n-2-3)}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2n + n(n-3) = (n-1)(2n-5)$$

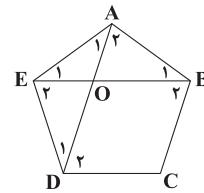
$$\Rightarrow 2n + n^2 - 3n = 2n^2 - 5n + 5$$

$$\Rightarrow n^2 - n = 2n^2 - 7n + 5$$

$$\Rightarrow 2n^2 - 7n + 5 - n^2 + n = 0$$

$$\Rightarrow n^2 - 6n + 5 = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب صفر}} \begin{cases} n = 1 \\ n = 5 \end{cases} (\checkmark)$$

۳ ۲۴



$$\text{هر زاویه داخلی } 5 = \frac{(5-2) \times 180^\circ}{5} = 108^\circ$$

$$\Delta AED: AE = DE \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1 = \frac{108^\circ - 108^\circ}{2} = 36^\circ$$

$$\hat{E}_1 = \hat{B}_1 = 36^\circ$$

به طور مشابه:

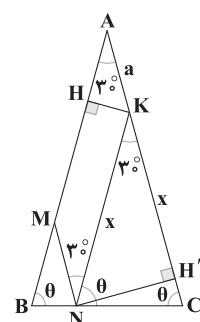
بنابراین:

$$\begin{cases} \hat{B}_1 = \hat{D}_1 = 108^\circ - 36^\circ = 72^\circ \\ \hat{C} = 108^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{O} = 36^\circ - (72^\circ + 72^\circ + 108^\circ) = 108^\circ$$

پس در چهارضلعی  $OBED$ ، زوایای روبرو مساوی و زوایای مجاور مکمل هستند، پس  $OBED$  یک متوازی الاضلاع است که اضلاع آن با هم برابرند ( $BC = CD$ ). در نتیجه  $OBED$  یک لوزی می‌باشد.

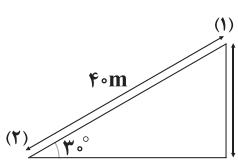
اگر  $KC = a$  و  $AK = x$  در نظر بگیریم، داریم:



۲ ۲۸

$$\Delta ABC \xrightarrow{\text{متوازی الاضلاع}} \hat{B} = \hat{C} = \theta \quad (1)$$

$$AB \parallel NK \text{ و } BC \Rightarrow \hat{KNC} = \hat{B} = \theta \quad (2)$$

از طرفی ارتفاع  $h$  برابر است با:

$$E_1 = 4 \times 10 \times 20 = 800 \text{ J}$$

بنابراین:

انرژی مکانیکی جسم در نقطه (۲) برابر است با:

$$E_2 = E_1 - \frac{2}{100} E_1 \Rightarrow E_2 = 800 - \frac{2}{100} \times 800 = 640 \text{ J}$$

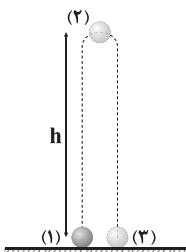
با جایگذاری مقادیر انرژی مکانیکی در رابطه ایلافی  $E_2 - E_1 = W$  داریم:**دقت کنید:** نیروهای ایلافی در اینجا مقاومت هوا و اصطکاک می‌باشد.

$$E_2 - E_1 = W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{مقاومت هوا}}$$

$$\frac{W_{\text{اصطکاک}} = -fd}{\text{مقاومت هوا}} \rightarrow 640 - 800 = (-1 \times 40) + W_{\text{مقادیر هوا}}$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقادیر هوا}} = -120 \text{ J}$$

مسیر حرکت گلوله مطابق شکل زیر است:



$$W_{\text{مقادیر هوا}} = -4h \quad (*)$$

**دقت کنید:** نیروی مقاومت هوا جزو نیروهای ایلافی می‌باشد، پس کار آن منفی می‌باشد.

اگر مبدأ پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیریم، طبق قضیه کار و انرژی درونی بین دو نقطه (۱) و (۲) داریم:

$$E_2 - E_1 = W_{\text{مقادیر هوا}}$$

$$\Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_{\text{مقادیر هوا}}$$

$$\xrightarrow{(*)} mgh - \frac{1}{2}mv_1^2 = -4h$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times h - \frac{1}{2} \times 2 \times (30)^2 = -4h \Rightarrow 24h = 900 \Rightarrow h = 37.5 \text{ m}$$

حال بین دو نقطه (۲) و (۳) داریم:

$$E_3 - E_2 = -4h \Rightarrow (U_3 + K_3) - (U_2 + K_2) = -4h$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_3^2 - mgh = -4h$$

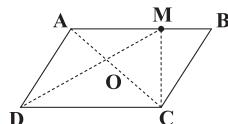
$$\xrightarrow{h = 37.5 \text{ m}} \frac{1}{2} \times 2 \times v_3^2 - 2 \times 10 \times 37.5 = -4 \times 37.5$$

$$\Rightarrow v_3 = 60 \text{ m/s}$$

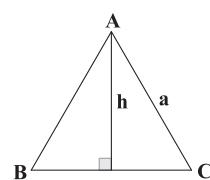
۴ ۲۸ نقاط A و M روی AB قرار دارد و CD با AB موازی است.

پس ارتفاع مثلثهای ACD و MCD برابر است و چون قاعده آنها نیز مشترک است (CD = CD) در نتیجه:

$$\frac{S_{\Delta ACD}}{S_{\Delta MCD}} = \frac{S_{\Delta OCD}}{S_{\Delta OAD}} \xrightarrow{OCD = OMC} S_{\Delta OAD} = S_{\Delta OMC} \quad (\checkmark)$$



۱ ۲۹ اولاً در مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a داریم:



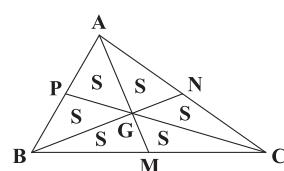
$$S_{\Delta ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = 6\sqrt{3} \Rightarrow a^2 = \frac{4 \times 6\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 24 \Rightarrow a = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

$$h = \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{6} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

از طرفی می‌دانیم مجموع فواصل درون مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع مثلث برابر با ارتفاع مثلث یعنی  $h = 3\sqrt{2}$  است.

۳ ۳۰ هر میانه مثلث را به دو مثلث با مساحت‌های برابر تقسیم می‌کند.

پس ۳ میانه مثلث را به ۶ مثلث با مساحت‌های مساوی تقسیم می‌کنند:



$$S_{APGN} = 12 \Rightarrow 2S = 12 \Rightarrow S = 6$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = 6S = 6 \times 6 = 36$$

## فیزیک

۳ ۳۱ عبارت‌های «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

**بررسی عبارت نادرست:**

ج) دلیل استفاده از آب در رادیاتور خودرو بالا بودن ظرفیت گرمایی و بیشه آب است.

۱ ۳۲ جسم از نقطه (۱) رها شده است، پس تندی اولیه اش صفر

می‌باشد. در نتیجه انرژی مکانیکی اولیه گلوله برابر است با:

$$E_1 = K_1 + U_1 \xrightarrow{v_1 = 0} K_1 = 0 \Rightarrow E_1 = U_1 \Rightarrow E_1 = mgh$$



با توجه به رابطه بین تغییرات دما در مقیاس فارنهایت و تغییرات دما در مقیاس سلسیوس داریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow (158 - 68) = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 90 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ C$$

درصد تغییرات دما در مقیاس سلسیوس برابر است با:

$$\frac{\Delta \theta}{\theta_1} \times 100 = \frac{50}{20} \times 100 = 250$$

با توجه به رابطه داده شده، تغییرات دمای جسم در مقیاس فارنهایت برابر است با:

$$\begin{cases} F_2 = \frac{x_2}{4} + 22 \\ F_1 = \frac{x_1}{4} + 22 \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_2 - F_1 = (\frac{x_2}{4} + 22) - (\frac{x_1}{4} + 22)$$

$$\Rightarrow F_2 - F_1 = \frac{x_2}{4} - \frac{x_1}{4}$$

$$\Rightarrow \Delta F = \frac{\Delta x}{4} \Rightarrow \Delta F = \frac{36}{4} = 9^\circ F$$

تغییرات دمای این جسم در مقیاس سلسیوس برابر است با:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 9 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 5^\circ C$$

$$\Delta T = \Delta \theta \Rightarrow \Delta T = 5K$$

بنابراین:

ضریب انبساط طولی میله A بیشتر از میله B است، پس قطعاً در ابتدا طول میله B ۱ cm بیشتر از میله A بوده است و با افزایش دما، طول میله A نسبت به میله B بیشتر افزایش می‌یابد و اختلاف طول را جبران می‌کند، بنابراین:

$$L_{A'} = L_{B'} - 1 = 56 - 1 = 55 \text{ cm}$$

$$\begin{cases} L_{A'} = L_A (1 + \alpha_A \Delta T) \\ L_{B'} = L_B (1 + \alpha_B \Delta T) \end{cases}$$

$$\Rightarrow L_{A'} = L_{B'} \Rightarrow L_A (1 + \alpha_A \Delta T) = L_B (1 + \alpha_B \Delta T)$$

$$\Rightarrow \frac{55}{100} \times (1 + 4 \times 10^{-4} \times \Delta T) = \frac{56}{100} \times (1 + 5 \times 10^{-5} \times \Delta T)$$

$$\Rightarrow \Delta T = 52K$$

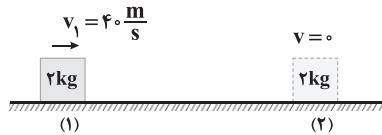
با توجه به رابطه انبساط سطحی و انبساط طولی داریم:

$$\begin{cases} \frac{\Delta A}{A} = 2\alpha \Delta \theta \\ \frac{\Delta L}{L} = \alpha \Delta \theta \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A} = 2 \frac{\Delta L}{L} \Rightarrow \frac{55}{100} = 2 \frac{52}{L} \Rightarrow \frac{\Delta L}{L} = \frac{5}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L}{L} \times 100 = \frac{5}{100} \times 100 = 5\%$$

بنابراین شعاع این ورقه فلزی ۱٪ درصد افزایش می‌یابد.



$$W_{\text{ مقاومت هوا}} = -\Delta t$$

$$W_{\text{ مقاومت هوا}} = 3 \times (-\Delta t) = -15t \quad \text{اصطکاک}$$

با توجه به قضیه کار و انرژی درونی داریم:

$$E_2 - E_1 = W_{\text{ مقاومت هوا}} + W_{\text{ اصطکاک}}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}mv_1^2 = -\Delta t - 15t \Rightarrow -\frac{1}{2} \times 2 \times (30)^2 = -20t \Rightarrow t = 45s$$

۴ ۳۵ کار کل انجام شده روی اتاقک بالابر (شامل کار نیروی وزن و کار

نیروی موتور بالابر) برابر تغییر انرژی جنبشی آن است، بنابراین:

$$W_{\text{ وزن}} + W_{\text{ موتور}} = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{ موتور}} - mgh = 0$$

$$\Rightarrow W_{\text{ موتور}} = +mgh \Rightarrow W_{\text{ موتور}} = 400 \times 10 \times 9 = 36000 \text{ J}$$

با توجه به رابطه توان متوسط موتور بالابر داریم:

$$P_{\text{av}} = \frac{W_{\text{ موتور}}}{\Delta t} \Rightarrow 3000 = \frac{36000}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 12s$$

۳ ۳۶ جرم کلی آبی که توسط پمپ باید از چاه به مخزن منتقل شود،

تا مخزن از آب پر شود، برابر است با:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 1000 = \frac{m}{\frac{V_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}}} \Rightarrow m = 5000 \text{ kg}$$

کار کلی که روی آب انجام می‌شود، برابر با تغییرات انرژی جنبشی آب است،

بنابراین:

$$W_{\text{ وزن}} + W_{\text{ پمپ}} = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{ پمپ}} - 5000 \times 10 \times 10 = \frac{1}{2} \times 5000 \times 2^2 = 0$$

$$\Rightarrow W_{\text{ پمپ}} = 510000 \text{ J} \quad (*)$$

با توجه به رابطه بازده داریم:

$$\frac{P}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow \frac{85}{100} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{4000}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 3400 \text{ W}$$

$$W_{\text{ خروجی پمپ}} = P_{\text{ خروجی}} \Delta t \Rightarrow W_{\text{ خروجی}} = 3400 \cdot \Delta t$$

$$\xrightarrow{(*)} 3400 \cdot \Delta t = 510000 \Rightarrow \Delta t = 150s$$

۱ ۳۷ دمای اولیه جسم بر حسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$F_1 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow 68 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 20^\circ C$$



مجموع جرم آب و گلوله برابر  $12\text{kg}$  است، بنابراین:

$$m_1 + m_2 = 12\text{kg} \xrightarrow{m_1=2m_2} 2m_2 + m_2 = 12\text{kg} \Rightarrow m_2 = 4\text{kg}$$

$$m_1 = 2m_2 \Rightarrow m_1 = 2 \times 4 = 8\text{kg}$$

در تغییر دما از  $10^\circ\text{C}$  تا  $1^\circ\text{C}$  داریم: ۴۵

$$Q_1 = mc\Delta\theta_1 \Rightarrow 1000 \times 10^3 = mc \times (10 - (-10))$$

$$\Rightarrow mc = 5 \times 10^3 \quad (*)$$

و برای افزایش دمای جسم از  $10^\circ\text{C}$  به  $12^\circ\text{C}$  داریم:

$$Q_2 = mc\Delta\theta_2 \xrightarrow{(*)} Q_2 = 5 \times 10^3 \times (12 - 10) = 10^4 \text{ J}$$

مجموع گرمایهای داده شده به آب و گرماسنج برابر با کل گرمایی ۴۶

است که گرمکن تولید کرده است، بنابراین:

$$Q = (mc\Delta\theta_{\text{آب}} + (C\Delta\theta_{\text{گرماسنج}})$$

$$\Rightarrow Q = 4 \times 4200 \times 12 + 8200 \times 12 = 300000 \text{ J}$$

بنابراین توان گرمکن برابر است با:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{300000}{8 \times 60} = 625 \text{ W}$$

اتلاف انرژی نداریم، بنابراین: ۴۷

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow Q = (mc\Delta\theta_{\text{آب}} + (C\Delta\theta_{\text{فلز}})$$

$$\Rightarrow \frac{40}{100} \times 4200 \times (48 - 60) + C \times (48 - 40) = 0$$

$$\Rightarrow C = 2520 \frac{\text{J}}{\text{°C}}$$

در حالت اول داریم: ۴۸

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{A}} = 0 \Rightarrow 1 \times c_{\text{فلز}} \times (20 - 10) + 2c_{\text{A}} (20 - 10) = 0$$

$$\Rightarrow -8c_{\text{A}} + 2c_{\text{A}} = 0$$

$$\Rightarrow c_{\text{A}} = 4c_{\text{فلز}}$$

در حالت دوم داریم:

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{B}} = 0 \Rightarrow 1 \times c_{\text{فلز}} \times (40 - 10) + 1 \times c_{\text{B}} (40 - 10) = 0$$

$$\Rightarrow -6c_{\text{B}} + 3c_{\text{فلز}} = 0$$

$$\Rightarrow c_{\text{B}} = 2c_{\text{فلز}}$$

در ترکیب دو مایع A و B داریم:

$$Q_{\text{A}} + Q_{\text{B}} = 0 \Rightarrow 4 \times c_{\text{A}} \times (\theta - 60) + 2c_{\text{B}} (\theta - 20) = 0$$

$$\xrightarrow{c_{\text{A}} = 4c_{\text{فلز}}, c_{\text{B}} = 2c_{\text{فلز}}} 4 \times 4c_{\text{فلز}} \times (\theta - 60) + 2 \times 2c_{\text{فلز}} \times (\theta - 20) = 0$$

$$\Rightarrow 16c_{\text{فلز}} \times (\theta - 60) = -4c_{\text{فلز}} \times (\theta - 20)$$

$$\Rightarrow 16\theta - 960 = -4\theta + 80 \Rightarrow 20\theta = 1040 \Rightarrow \theta = 52^\circ\text{C}$$

با توجه به رابطه انساط طولی برای افزایش شعاع کره داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 2 = R_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 2 \times 10^{-1} = 10 \times \alpha \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{2}{100} \quad (*)$$

با توجه به رابطه تغییرات چگالی بر حسب افزایش دما داریم:

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta\theta) \Rightarrow \Delta\rho = -\rho_1 \beta \Delta\theta$$

$$\xrightarrow{\beta = 3\alpha} \Delta\rho = -\rho_1 3\alpha \Delta\theta$$

$$\xrightarrow{(*)} \Delta\rho = -\rho_1 \times 3 \times \frac{2}{100} \Rightarrow \Delta\rho = -\frac{6}{100} \rho_1$$

بنابراین درصد تغییرات چگالی کره برابر است با:

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_1} \times 100 = -\frac{6}{100} \times 100 = -6\%$$

بنابراین چگالی کره ۶ درصد کاهش می‌یابد.

۱ حجم جیوه بیرون ریخته شده از ظرف برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{162 \times 10^3}{13500} = 12 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V = 12 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم جیوه بیرون ریخته شده از ظرف برابر با اختلاف افزایش حجم

جیوه و افزایش حجم ظرف می‌باشد، بنابراین:

$$V = (\beta - 3\alpha) V_1 \Delta\theta \Rightarrow 12 = (1/8 \times 10^{-4} - 3\alpha) \times 1000 \times 80$$

$$\Rightarrow \alpha = 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

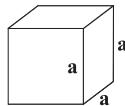
بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\Delta V_{\text{ظرف}}}{\Delta V_{\text{جیوه}}} = \frac{3\alpha \Delta\theta}{\beta \Delta\theta} = \frac{3 \times 10^{-5}}{1/8 \times 10^{-4}} = \frac{1}{6}$$

۳ هر مکعب ۶ وجه دارد و مساحت هر وجه آن  $a^2$  می‌باشد، پس

سطح جانبی این مکعب برابر  $6a^2$  می‌باشد. در نتیجه با توجه به رابطه انساط

سطحی داریم:



$$\Delta A = A_1 \alpha \Delta\theta \xrightarrow{A_1 = 6a^2} \Delta A = 6a^2 \times 2\alpha \Delta\theta = 12a^2 \alpha \Delta\theta$$

از آن جا که دمای گلوله بیشتر از آب بوده است، پس تغییرات

دمای گلوله تا رسیدن به دمای تعادل، منفی و تغییرات دمای آب مثبت می‌باشد. در نتیجه داریم:

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow m_1 \times \cancel{15} \times (-4\Delta\theta) + m_2 \times \cancel{4200} \times (\Delta\theta) = 0$$

$$\Rightarrow -4m_1 \Delta\theta + m_2 \times 8 \times \Delta\theta = 0$$

$$\Rightarrow -4m_1 \Delta\theta = -m_2 \times 8 \times \Delta\theta \Rightarrow m_1 = 2m_2$$



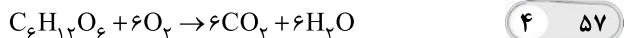
۲ ۵۶ در دمای ثابت با افزایش حجم، فشار گازها کاهش می‌یابد.

(نمودار حجم بر حسب فشار نزولی است).

در حجم ثابت، با افزایش دما، فشار گازها افزایش می‌یابد (نمودار فشار بر حسب دما صعودی است).

در فشار و حجم ثابت، با افزایش شمار مول گازها دمای آنها کاهش می‌یابد. (نمودار مول بر حسب دما نزولی است).

در دما و فشار ثابت با افزایش مول گازها، حجم گازها نیز افزایش می‌یابد (نمودار حجم بر حسب مول صعودی است).



بدن انسان در طول شبانه‌روز  $\frac{2}{5}$  مول گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )

$(2/5 \times 180 = 450\text{g})$  مصرف می‌کند که طبق واکنش زیر برای مصرف این مقدار گلوکز در شرایط STP به  $336\text{L}$  اکسیژن نیاز است.

$$\frac{6\text{ mol O}_2}{2/5\text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{22/4\text{ L}}{1\text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 336\text{L O}_2 \quad ۴ ۵۸$$

#### بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) در دمای  $273\text{K}$  و فشار  $1\text{atm}$ ، حجم مولی گازها  $22/4\text{L}$  است (نه بالعکس)

پ) در هر فرد بالغ به طور میانگین  $6$  لیتر هوا در دقیقه وارد ریه‌ها می‌شود.

توضیح عبارت (ت): برای مشخص کردن حجم یک گاز علاوه‌بر دما و فشار باید مقدار آن را نیز دانست.

۴ ۵۹ هر دو گاز در یک شرایط قرار دارند در نتیجه حجم مولی آنها

یکسان است:

$$d_{\text{O}_2} = \frac{\text{حجم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow d_{\text{O}_2} = \frac{1\text{g}}{0.4\text{L}} = 2.5\text{g.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{2\text{g}}{2/5\text{ L}} = \frac{22}{\text{حجم مولی}} = 12.8\text{ L.mol}^{-1}$$

$$50.0\text{ mol N}_2 \times \frac{12.8\text{ L}}{1\text{ mol N}_2} \times \frac{1\text{ m}^3}{1000\text{ L}} = 6.4\text{ m}^3$$

۴ ۶۰ در شرایط یکسان دما و فشار، یک گرم از گازی حجم کمتر را

اشغال می‌کند که جرم مولی بیشتری دارد. گازهای حاصل از عناصر موجود در

هر یک از گزینه‌ها در زیر آمده است:



جرم مولی اکسیژن از سایر گازها بیشتر است.

۱ ۶۱ فقط عبارت سوم درست است.

#### بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: الاماً این‌گونه نیست.

عبارت دوم: با وجود لایه اوزون بخش کمی از پرتوهای فرابنفش به زمین می‌رسند.

عبارت چهارم: با وجود لایه پلاستیک شفاف دور گلخانه در بعضی اوقات دمای

درون گلخانه کمتر و بعضی اوقات بیشتر از دمای بیرون است. (به شکل صفحه

۶۸ کتاب درسی مراجعه کنید).

۴ ۴۹ گرمایی که صرف افزایش دمای آب شده است برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = \frac{200}{100} \times 4200 \times (100 - 20) = 67200\text{J}$$

با توجه به رابطه بازده داریم:

$$\frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} = \frac{67200}{84000} = 80\%$$

۱ ۵۰ با توجه به رابطه گرما برای دو جسم A و B داریم:

$$Q_A = C_A \Delta\theta_A \Rightarrow -8 \times 10^\circ = C_A \times (60 - 80)$$

$$\Rightarrow C_A = \frac{8 \times 10^\circ}{20} = 4 \times 10^\circ \frac{\text{J}}{\text{°C}}$$

$$Q_B = C_B \Delta\theta_B \Rightarrow 8 \times 10^\circ = C_B \times (60 - 20)$$

$$\Rightarrow C_B = \frac{8 \times 10^\circ}{40} = 2 \times 10^\circ \frac{\text{J}}{\text{°C}}$$

در نتیجه نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{4 \times 10^\circ}{2 \times 10^\circ} = 2$$

## شیمی

#### ۳ ۵۱ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) سوختهای سبز به وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر (نه اتم‌های سازنده) تجزیه می‌شوند.

ت) استفاده از سوختهای سبز برخلاف استفاده از سوختهای فسیلی در جهت اهداف توسعه پایدار است.

#### ۱ ۵۲ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) تهیه آمونیاک از مخلوط هیدروژن و نیتروژن در دمای اتاق حتی با وجود کاتالیزگر یا جرقه ممکن نیست.

پ) گاز کربن مونوکسید از سوختن گاز شهری در مقدار ناکافی اکسیژن تولید می‌شود.

ت) تهیه گاز نیتروژن مونوکسید از مخلوط نیتروژن و اکسیژن تنها در هنگام حضور رعد و برق ممکن است.

#### ۴ ۵۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قیمت تمام شده پلاستیک‌های سبز کم نیست.

۲) نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

۳) اکسیژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه در دما و فشار اتاق با هیدروژن واکنش می‌دهد.

۴ ۵۴ همه عبارت‌های داده شده به درستی جمله مورد نظر را تکمیل می‌کنند.

۲ ۵۵ گازهای موردنظر در گزینه‌ها در زیر آمده‌اند.

ب) اوزون ( $\text{O}_3$ )

آ) نیتروژن ( $\text{N}_2$ )

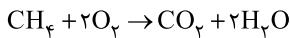
پ) آمونیاک ( $\text{NH}_3$ )



پ) فشار گازها در دمای ثابت به شمار مول‌های آن‌ها بستگی دارد:

$$\frac{9/632 \times 10^{23} \text{He}_{\text{آتم}}}{6/02 \times 10^{23}} = \frac{1/6 \text{mol He}}{1/25 \text{mol H}_2\text{O}}$$

(ت)

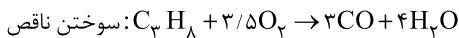
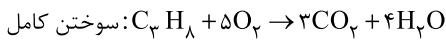


$$\begin{aligned} \frac{1/25 \text{mol CH}_4 \times \frac{1 \text{mol CO}_2, 2 \text{mol H}_2\text{O}}{1 \text{mol CH}_4}}{\frac{(1 \times 44 + 2 \times 16) \text{g}}{1 \text{mol CO}_2, 2 \text{mol H}_2\text{O}}} &= 100 \text{g} \\ \frac{23/6 \text{L CO}_2 \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{22/4 \text{L CO}_2} \times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{mol CO}_2}}{} &= 66 \text{g} \\ \frac{9/632 \times 10^{23} \text{He}_{\text{آتم}} \times \frac{1 \text{mol He}}{6/02 \times 10^{23} \text{He}_{\text{آتم}}}}{} &\times \frac{4 \text{g He}}{1 \text{mol He}} = 8/4 \text{g} \end{aligned}$$

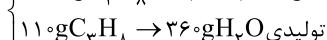
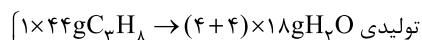
$$\text{N}_2 : 8/4 \text{g}$$

$$100 > 66 + 8/4 + 8/4$$

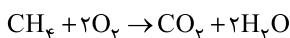
۲ ۶۶



$$\begin{cases} 1 \times 44 \text{g C}_3\text{H}_8 \rightarrow (5 - 3/5) \times 22/4 \text{L} = 33/6 \text{L} \\ 110 \text{g C}_3\text{H}_8 \rightarrow ? \text{L} = 84 \text{LO}_2 \end{cases}$$



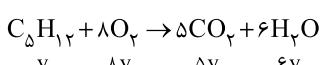
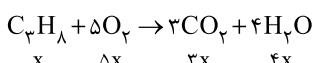
۱ ۶۷



$$\frac{2/5 \text{mol CO}_2 \times \frac{2 \text{mol O}_2}{1 \text{mol CO}_2} \times \frac{22/4 \text{L}}{1 \text{mol O}_2}}{} = 112 \text{L}$$

$$\frac{2/5 \text{mol CO}_2 \times \frac{2 \text{mol H}_2\text{O}}{1 \text{mol CO}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{مولکول}}{1 \text{mol H}_2\text{O}}}{1 \text{mol CO}_2} = 3/0 1 \times 10^{24}$$

۲ ۶۸ مقدار پروپان را  $x$  مول و مقدار پنتان را  $y$  مول فرض می‌کنیم.



$$\begin{cases} 4x + 7y = 16 \\ 3x + 5y = 11 \end{cases} \Rightarrow x = 1/2, y = 1/1$$

۳ مقدار  $\text{O}_2$  مصرفی:

$$=(5 \times 1/2 + 8 \times 1/1) \times 22/4 = 40/32 \text{L}$$

۱ ۶۲ با توجه به رابطه  $\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$  با دو برابر کردن دمای یک

گاز موجود در یک پیستون متحرک (فشار ثابت) حجم آن نیز ۲ برابر می‌شود (۱۰۰٪ افزایش می‌یابد) ولی مول آن تغییری نمی‌کند.

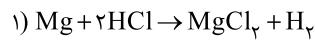
۱ ۶۳

$$\frac{2M}{M_{\text{O}_2}} = \frac{16}{16} \Rightarrow \frac{2M}{2M + (3 \times 16)} \Rightarrow M = 56 \Rightarrow M_{\text{O}_2} = 16$$

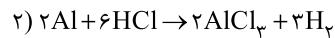
$$\frac{M}{MO} = \frac{16}{100} \Rightarrow \frac{M}{M+16} = \frac{16}{100} \Rightarrow M = 56 \Rightarrow MO = 72$$

$$\Rightarrow \frac{M_{\text{O}_2}}{MO} = \frac{16}{72} = 2/22$$

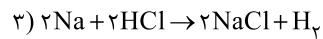
۲ ۶۴ جرم هر نمونه را  $x$  گرم در نظر می‌گیریم:



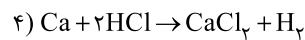
$$\frac{x \text{g Mg}}{1 \times 24} = \frac{? \text{mol H}_2}{1} \Rightarrow \frac{x}{24} \text{mol H}_2$$



$$\frac{x \text{g Al}}{2 \times 27} = \frac{? \text{mol H}_2}{3} \Rightarrow \frac{x}{54} \text{mol H}_2$$



$$\frac{x \text{g Na}}{2 \times 23} = \frac{? \text{mol H}_2}{1} \Rightarrow \frac{x}{46} \text{mol H}_2$$



$$\frac{x \text{g Ca}}{1 \times 40} = \frac{? \text{mol H}_2}{1} \Rightarrow \frac{x}{40} \text{mol H}_2$$

حجم گاز به دست آمده در واکنش گزینه (۲) از سایرین بیشتر است.

۴ ۶۵ همه مقایسه‌های داده شده درست‌اند.

#### بررسی عبارت‌ها:

$$\text{CH}_4 \text{ جرم} = 1/25 \text{mol CH}_4 \times \frac{16 \text{g CH}_4}{1 \text{mol CH}_4} = 2 \text{g}$$

$$\text{N}_2 \text{ جرم} = 1/80 \times 10^{23} \text{N}_2 \times \frac{1 \text{mol N}_2}{6/02 \times 10^{23} \text{N}_2} = \frac{1 \text{mol N}_2}{6/02 \times 10^{23} \text{N}_2}$$

$$\times \frac{28 \text{g N}_2}{1 \text{mol N}_2} = 8/4 \text{g N}_2$$

$$\text{۱) } \frac{1/25 \text{mol CH}_4 \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{CH}_4}{1 \text{mol CH}_4}}{1 \text{mol CH}_4} = 6/25 \text{N}_A$$

$$\text{۲) } \frac{33/6 \text{L CO}_2 \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{22/4 \text{L CO}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{مولکول}}{1 \text{mol CO}_2}}{1 \text{mol CO}_2} = 4/5 \text{N}_A$$

$$\times \frac{1/25 \text{mol CH}_4 \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{CH}_4}{1 \text{mol CH}_4}}{1 \text{mol CH}_4} = 4/5 \text{N}_A$$



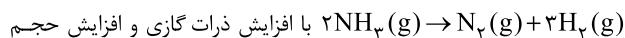
۶۹ ۳ با افزایش شمار ذرات گازی در دما و فشار ثابت، حجم آن

افزایش می‌یابد.

با افزایش دمای گاز در فشار ثابت، حجم آن نیز افزایش می‌یابد.

با افزایش شمار وزنه‌های پیستون (اعمال نیروی خارجی) فشار افزایش و حجم

کاهش می‌یابد. تجزیه آمونیاک به گازهای سازنده



گازها همراه است.

۷۰ ۴ ابتدا شمار اتم‌ها در  $\frac{2}{5}$  مول متان ( $\text{CH}_4$ ) را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{2}{5}\text{mol CH}_4 \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{\text{مولکول}} \times \frac{5 \text{ اتم}}{1\text{mol CH}_4} = 75/25 \times 10^{23}$$

$$= 75/25 \times 10^{23}$$

$$? \text{LCO}_2 : 75/25 \times 10^{23} \text{CO}_2 \times \frac{1\text{mol CO}_2}{6/02 \times 10^{23} \text{CO}_2} = \frac{1\text{mol CO}_2}{6/02 \times 10^{23} \text{CO}_2}$$

$$\times \frac{22/4 \text{LCO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 28.0 \text{L}$$

بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**

